



**PROGRES**  
*team*

Názov stavby:

Implementácia opatrení

Miesto stavby:

na zníženie spotreby energií a emisií

Investor:

Šelpice 252 919 09, Bohdanovce nad Trnavou

ELASTIK, spol. s r.o



# Implementácia opatrení na zníženie spotreby energií a emisií Technická správa časť VZT, vykurovania a chladenia

Hlavný inžinier projektu:

**PROGRES-team s.r.o.**

919 01, Zvončín 190

Zodpovedný projektant:

**Ing. Milan CÍŠAR**

Vypracoval:

**Ing. Roman Lackovič**

Kontroloval:

**Daniel Izakovič**

Číslo zákazky:

**ID 1427**

Stupeň:

**projekt pre stavebné povolenie**

Spracované:

**apríl 2019**

Číslo paré:

7

## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	2
<b>POPIS ZARIADENIA</b> .....	3
Zariadenie č.1 – Vetrание plniacej haly.....	3
Zariadenie č.2 – Úprava privádzaného vzduchu do haly .....	3
<b>BEZPEČNOSTNÉ ZARIADENIA OST</b> .....	4
<b>IZOLÁCIE</b> .....	5
<b>VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE</b> .....	5
<b>POKYN Y PRE KONŠTRUKČNÉ SPRACOVANIE A MONTÁŽ</b> .....	5
<b>BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI</b> .....	5
<b>ZÁVER</b> .....	5



## ÚVOD

1.1 Projektová dokumentácia vzduchotechniky /VZT/ rieši vetranie výrobných hál.

1.2 Zadávacie podmienky - projekt je spracovaný v zmysle platných predpisov a.

- STN EN 13 779 Vetranie nebytových budov, všeobecné požiadavky na vetracie a klimatizačné zariadenia
- STN 73 0872 - Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzduchotechnickými zariadeniami.
- STN 73 0548 – Výpočet tepelnej záťaže klimatizovaného priestoru.
- STN EN 15 251 - Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov
- STN 12 7010 – Navrhovanie vetracích a klimatizačných zariadení
- STN 92 0201-1 (2,3 a 4) – Požiarne bezpečnosť stavieb
- STN 01 3452 – Výkresy ústredného vykurovania
- STN EN 12828 (060310) – Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov.
- STN 13 0020 – Potrubie. Technické predpisy
- STN 13 0108 – Prevádzka a údržba potrubia. Technické predpisy
- STN 13 0072 – Označovanie potrubia podľa prevádzkovej tekutiny
- STN 13 3007 – Štítky armatúr
- STN 13 4309 – Poistné ventily, výpočet prietoku prierezu v sedlách
- STN 14 0646 – Bezpečnostné požiadavky pre chladiace zariadenia
- STN 33 0300 – Druhy prostredia pre elektrické zariadenia
- STN EN 378-1 – Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá: Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 1: Základné požiadavky, definície, klasifikácia a kritériá výberu
- STN EN 378-2 – Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá: Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 2: Návrh, výroba, skúšanie, značenie a dokumentácia
- STN EN 378-3 – Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá: Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 3: Miesta inštalácie a ochrana personálu
- STN EN 378-4 – Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá: Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 4: Prevádzka, údržba, opravy a regenerácia
- Zákon č.264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody
- Vyhláška MV SR č.288/2000 Z.z. ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarne bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
- Hygienické predpisy zv.39/1978, Smernica č.46 o hygienických požiadavkách na pracovné prostredie
- Zákon č.133/2013 Z.z. o stavebných výrobkoch
- Vyhláška 508/2009 Z.z. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky z 9.Júla 2009 na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- SMERNICA 1999/92/ES EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY

Vyhláška 625 / 2006 Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 22. novembra 2006.

Nariadenie vlády Slovenskej republiky 339/2006 Z.z. z 10. Mája 2006 ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií s nimi súvisiace normy a predpisy, technické podklady použitých výrobkov.



**POPIS ZARIADENIA****Zariadenie č.1 – Vetranie plniacej haly**

Vetranie priestorov bude zabezpečené núteným spôsobom s podtlakom, systémom odvodných výustiek a klapiek pri podlahách a prívodom nad úrovňou brány.

Ventilátory do výbušného prostredia zabezpečujú prevádzkové aj havarijné vetranie. Zariadenie bude označené ako havarijné vetranie.

Nasávanie bude pomocou prívodnej jednotky. Táto jednotka nasáva vonkajší vzduch cez zabudovanú protidažďovú žalúziu a uzatváraciu klapku, ďalej vzduch prechádza filtrom triedy ISO ePM 10 - 50%, vodným ohrievačom a chladičom. Vodný ohrev a chladenie výmenníkov jednotky je zabezpečený tepelným čerpadlom. Vzduch potom nasáva ventilátor a vytláča ho cez motorickú klapku do prívodného potrubia. Upravený vzduch je privádzaný do haly výustkami rovnomerne rozmiestnenými po šírke haly.

Odvod vzduchu je rozdelený na dva systémy z dôvodu zastúpenia v prípade poruchy jedného z ventilátorov. Pre objekt je plánovaná rekonštrukcia obálky budovy, čo znamená zvýšenie jej tesnosti a zamedzenie prirodzenej infiltrácie. Nakoľko sú výpary z riedidiel a ostatných látok ťažšie ako vzduch (toluén, xylén, a pod.) budú odsávacie výustky umiestnené spodnou hranou 0,200 m nad podlahou. Detektory výparov z rozpúšťadiel budú umiestnené pri každej zo štyroch plniacich liniek 0,300 m nad podlahou. Prevádzkové vetranie zabezpečuje 2 násobnú výmenu vzduchu. Pri havarijnom vetraní bude výkon zariadení na 100% počas doby nutnej na odvetranie výparov. Hraničná koncentrácia pre spustenie havarijného vetrania je 45 ppm, pri poklese pod 20 ppm sa vetranie prepína do režimu vetrania prevádzkového. Vzduch je odvádzaný výustkami, prechádza spätnou klapkou a pokračuje až ku odvodnému ventilátoru, ktorý bude vo vyhotovení do výbušného prostredia. Vzduch je následne odvádzaný do vonkajšieho prostredia. Ventilátory budú osadené vo výške existujúceho otvoru pre odvodný ventilátor s rozmermi 650x650 mm (S.H. 3,340 m nad podlahou).

**Zariadenie č.2 – Úprava privádzaného vzduchu do haly**

Zdroj tepla a chladu pre úpravu prívodného vzduchu bude tepelné čerpadlo vzduch-voda.

Tepelné čerpadlo je z dôvodu zmiernenia vplyvu rozmrazovacích cyklov pripojené ku akumuláčnej nádrži s objemom 400 l. Na prívode ku výmenníkom VZT jednotky bude prepínací troj-cestný ventil.

Pred VZT výmenníkom pre ohrev bude vradený zmiešavací uzol dodávaný výrobcom. Zmiešavací ventil zabezpečí ekvitermickú prevádzku ohrevu VZT.

Zapojenie výmenníkov VZT je zrejme zo schémy zapojenia.

Hydraulický okruh bude naplnený 40% zmesou nemrznúcej kvapaliny (do -20°C).

Ako záloha budú ponechané existujúce elektrokotle, ktoré budú slúžiť aj pre ohrev priestorov kancelárie.

Hydraulický uzol obsahuje uzatváracie armatúry, filter, čerpadlo vybavené plynulou reguláciou otáčok, spätnou klapkou a uzatváraciu klapkou.

**Tepelné čerpadlo vzduch-voda - základné technické parametre v režime vykurovania a chladenia:**

• Tepelný výkon (A2/W35)	49,9 kW
• Výkonové číslo (COP - A2/W35)	3,70
• Chladiaci výkon (A35/W7) podľa EN 14511	53,2 kW
• Výkonové číslo (EER - A35/W7)	2,92
• Napájanie	400V-3Ph-50Hz
• Maximálny prúd	45,9 A
• Maximálny štartovací prúd	143A
• Použité chladivo	R410A/(31,5) kg
• Hmotnosť zariadenia	602 kg
• Rozmery (DxŠxV)	1403x1791x2390 mm
• Pripojovacie rozmery – hydraulický okruh	DN 40
• Kompresor	2 x
• Modulácia výkonu	50-100%
• Hlučnosť (akustický tlak, ISO3744) LpA	54 dB(A)



**Klasifikácia systému chladenia a vykurovania**

Chladenie		nepriame
Chladivo	R410a	
GWP	1720 (potenciál globálneho otepľovania)	
ODP		0 (potenciál rozkladu ozónu)
Skupina chladiva	L1	
Bezpečnostná skupina	A1	

**BEZPEČNOSTNÉ ZARIADENIA OST**

Vykurovací systém je zabezpečený proti expanzii podľa STN EN 12 828+A1 tlakovou expanznou nádobou. Pri možnom zvýšení tlaku v systéme je systém istený poistným ventilom s otváracím pretlakom 3 bar, ktorý bude inštalovaný na prívodnom potrubí za výmenníkom tepla.

$V_{sys}$	- celkový predpokladaný objem kvapaliny v systéme (l)
$V_{wr}$	- objem vodnej rezervy (l)
$V_{exp,min}$	- minimálny objem expanznej nádoby (l)
$e$	- súčiniteľ zväčšenia objemu vody (-)
$p_e$	- konečný, navrhovaný tlak v systéme (bar)
$p_{pv}$	- otvárací tlak poistného ventilu (bar)
$p_o$	- navrhovaný, začiatkový tlak v systéme (bar)
$p_d$	- tlak vodných pár (bar)
$p_{stat}$	- statický tlak (bar)
$S_o$	- minimálny prierez poistného ventilu (mm <sup>2</sup> )
$Q_z$	- výkon zdroja (kW)
$a_w$	- výtokový súčiniteľ (-)
$p_{ot}$	- otvárací pretlak poistného ventilu (kPa)
$d_s$	- minimálny priemer poistného (expanzného) potrubia (mm)

*Výpočet objemu expanznej nádoby:*

$$p_{stat} = \zeta \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 9,81 \cdot 2 = 19\,620 \text{ Pa} = 0,196 \text{ bar}$$

$$p_o = p_{stat} + p_d = 0,196 + 0,3 = 0,496 \text{ bar}$$

$$V_e = e \cdot V_{sys} / 100 = 3,47 \cdot 500 / 100 = 17,35 \text{ l}$$

$$V_{wr} = 0,005 \cdot V_{sys} = 0,005 \cdot 500 = 2,5 \text{ l}$$

$$p_e = 0,9 \cdot p_{pv} = 0,9 \cdot 3 = 2,7 \text{ bar}$$

$$V_{exp,min} = (V_e + V_{wr}) \cdot (p_e + 1) / (p_e - p_o) = (17,35 + 2,5) \cdot (2,7 + 1) / (2,7 - 0,496) = 33,32 \text{ l}$$

*Výpočet poistného (expanzného) potrubia pre pripojenie expanznej nádoby:*

$$d_s = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_z} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{49} = 14,24 \text{ mm}$$

*Výpočet poistného ventilu pre tepelné čerpadlo s výkonom 50 kW:*

$$S_o = 4 \cdot Q_z / (a_w \cdot p_{ot}^{0,5}) = 4 \cdot 50 / (0,444 \cdot 300^{0,5}) = 26 \text{ mm}^2$$

S uvedených výpočtov je za tepelné čerpadlo s výkonom 50 kW navrhnutý poistný ventil 1/2"x3/4" KD s otváracím pretlakom 300 kPa, so skutočným prierezom sedla navrhnutého ventilu 113 mm<sup>2</sup>. Udržiavanie statického tlaku je riešené tlakovou expanznou nádobou o objeme 50 l, ktorá bude dopojená potrubím s minimálnym vnútorným priemerom 14,24 mm (DN 15). Pred expanznou nádobou bude osadený uzatvárací ventil s vypúšťaním bez ovládacej páčky (poistka proti neúmyselnému uzatvoreniu ventilu).



## **IZOLÁCIE**

Parametre materiálov izolácií :

Vykurovanie/chladenie:

Spoločné potrubie od tepelného čerpadla: kombinácia izolácie zo syntetického kaučuku (hr. 13 mm) a minerálnej izolácie (hr. 50mm).

Potrubie ku výmenníku ohrevu VZT - vo vnútri - hrúbka izolácie 60mm, súč. tepelnej vodivosti 0,037W/m2K s oplechovaním, materiál – minerálna izolácia

Potrubie ku výmenníku chladenia VZT - vo vnútri - hrúbka izolácie 60mm, súč. tepelnej vodivosti 0,037W/m2K s oplechovaním, materiál – minerálna izolácia

VZT:

VZT - vo vnútri - hrúbka izolácie 32mm, súč. tepelnej vodivosti 0,037W/m2K, materiál – syntetický kaučuk

VZT - vonkajšia - hrúbka izolácie 60mm, súč. tepelnej vodivosti 0,037W/m2K s oplechovaním, materiál – syntetický kaučuk

## **VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE**

V objekte sa nenachádzajú zdroje s negatívnym vplyvom na životné prostredie. Ventilátory vykazujú hlučnosť, ktorá vyhovuje Nariadenie vlády Slovenskej republiky 339/2006 Z.z. z 10. Mája 2006 ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.

## **POKYNY PRE KONŠTRUKČNÉ SPRACOVANIE A MONTÁŽ**

V projekte VZT boli použité typové diely potrubí kruhových sk. I a príslušných noriem. Zvláštne požiadavky sú zrejmé z výkresovej dokumentácie.

Tesnenie previesť samolepiacou Al páskou. Závesy potrubí previesť v zmysle PJ 12 0595

Každý prírubový spoj musí obsahovať vodivé prepojenie (vejárová podložka pod hlavu a matku).

- Pre rozvody VZT sú navrhnuté štvorhranné potrubia VZT SK.I., nízkotlaké prevedenie z pozinkovaného oceleového plecu – vrstva zinku 275g/m<sup>2</sup>, trieda tesnosti II. Podľa PK 120036, podľa O-NORM M7615, diel, trieda tesnosti A. Vystuženie proti chveniu priečnym profilovaním s rozstupom 100 mm, pri jednom rozmere A,B ≥ 800 použiť tyčové výztuhy, spojovanie potrubia profilovanými prírubami P20, resp. P30 podľa rozmeru A,B = 0-399mm/P20, 400-749mm/P20, 750/P30. Upevnenie profilových prírub nitovaním alebo zvaraním, miesta po bodovom zvaraní zafarbiť zinkovou farbou, rohové oblasti utesniť silikónovým tmelom s odolnosťou do 80°C. Medzi prírubové spoje bude vložené samolepiace tesnenie.

## **BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI**

Počas stavebných a montážnych prác je potrebné dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy v zmysle vyhlášky ÚPB SR č.718/2002 Z z a STN 33 1500 a STN 33 2000-6-61-63, ako aj všetky ďalšie predpisy dodávateľa technického vybavenia o bezpečnosti práce.

## **ZÁVER**

Projekt VZT bol spracovaný v zmysle platných predpisov a noriem.